Die Windfrage.

Fortgesetzte Anmerkungen zu Prof. Ad. Hansen's Publicationen über den Wind.

Von

Dr. Eug. Warming

Köbenhavn.

Wenn Prof. Hansen in dem voranstehenden Aufsatze (»Abwehr und Berichtigung«) laut jammert, weil ich ihn etwas hart mitgenommen habe, muss ich ihn daran erinnern (weil er es vergessen zu haben scheint; vergl. Abwehr p. 2—3), welche Beschuldigung er in seinem Buche über die ostfriesischen Inseln gegen mich gerichtet hatte: er beschuldigte mich, dass ich über die Bodenverhältnisse in den Dünen »Sätze« erdichtet habe; sie sollen von mir »a priori aufgestellt« sein, eine »bloße Annahme« sein (O. I., p. 56, 61). Er beschuldigte mich also, dass ich bewusst erdichtete Angaben als Facta publiciert hätte. Es ist dies ein so beleidigender Angriff auf mich, dass ich mich gezwungen fühlte, scharf zu replicieren.

Die Sache war um so mehr gravierend für Prof. Hansen, als ich auf diejenigen Verfasser, auf deren Angaben ich mich stütze, in einer von ihm selbst gelesenen Schrift hingewiesen habe. Es ist deshalb ganz unrichtig, wenn er jetzt (Abwehr p. 3), als eine Erklärung seines Benehmens, von »fehlenden Hinweisen« spricht[1]).

Ob die »Sätze« richtig sind oder nicht, ist eine ganz verschiedene Frage. Ich habe sie in meinen »Anmerkungen« besprochen und komme hoffentlich ein anderes Mal auf sie zurück.

Was mich ferner veranlasste, das Buch von Prof. H. zu besprechen, war der merkwürdige Übermut, mit welchem er andere Botaniker, welche dieselben Fragen behandelt haben, kritisiert oder ignoriert, z. B. die hoch-

---

1) Wenn er l. c. die »fehlenden Hinweise« in Verbindung mit meinem Lehrbuche p. 245 bringt, so ist dieses ganz richtig; dort steht keine directe Hinweisung auf die betreffenden Autoren. Er scheint aber denn vergessen zu haben, dass er auch meine Abhandlung »Psammofile Formationer«, wo die Hinweisungen stehen, gelesen hat.

verdienten Bremer Botaniker[1]) und Kihlman. Überall spricht er von »seinen Meinungen«, »seinen Resultaten«, »seiner von der herrschenden grundverschiedenen Auffassung«, »seiner Überzeugung« u. s. w., als ob er alles viel besser wüsste als alle anderen, als ob zuerst er alles gefunden und gedacht habe. Er giebt jetzt (Abw. p. 4) folgende Erklärung seines Benehmens: »absichtlich habe ich meine, aus wissenschaftlichen Motiven hervorgegangenen Ausführungen, häufiger als meine Ansichten bezeichnet, um nicht den Schein zu erwecken, als stünden dieselben schon ohne weiteres fest[2])«. Ich glaube, dass Prof. Hansen dieses Ziel viel besser würde erreicht haben, wenn er nicht nur die von ihm abweichenden Verfasser citiert hätte, sondern auch diejenigen, welche dieselben Meinungen ausgesprochen haben, wie er selbst, denn dadurch würde er nach allen Seiten Gerechtigkeit bewiesen haben, und es würde ihm nicht begegnet sein, wie jetzt, ein ganz trübendes und desorientierendes Bild von dem jetzigen Stande der Wissenschaft zu geben.

Ich habe Prof. Hansen's Benehmen durch eine genügende Menge von Beispielen beleuchtet, könnte noch andere anführen. Nur noch ein einziges, sehr deutliches möchte ich als Illustration zu dem Gesagten hier anführen.

In seinem Buche (O. I., p. 47) schreibt er: »Wenn von Buchenau und anderen, die dies wiederholen, *Psamma* als die einzige Pflanze dargestellt wird, die die merkwürdige Eigenschaft besitze, bei Verschüttung durch Sand aus diesem heraus zu wachsen, so ist das eine einseitige Ansicht. Ich habe auf Borkum und Norderney eine ganze Anzahl Dünenpflanzen beobachtet, die ganz dieselbe Eigenschaft besitzen, vielleicht kommt sie sogar sehr vielen zu. Z. B. zeigt *Armeria vulgaris*... Ebenso wachsen *Salix*, *Glaux*, *Eryngium* und andere aus dem Sande hervor« (Spatiierung durch mich). Wenn ich nicht irre, hat z. B. Knuth dieselbe Eigenschaft als eine bei Dünenpflanzen häufig vorkommende erwähnt und schematisch abgebildet (ich kann jetzt die Stelle nicht finden). Ich selbst habe die Sache in zwei Abhandlungen besprochen und abgebildet, welches Hansen, wie man sieht, nicht erwähnt. Man wird sagen, dass es ja jedem begegnen kann, etwas in der ungeheuer großen und zerstreuten Litteratur zu übersehen. Vollständig richtig; aber wenn es immer wieder und wieder mit demselben Manne geschieht, wird die Sache

1) Abw. p. 7 sagt Prof. H., dass man »nirgends in seiner Arbeit einen Satz finden wird, der diese unwahre Behauptung rechtfertigt«, die Behauptung nämlich, dass er die Arbeiten dieser Herren »als unwissenschaftlich bezeichnet« hatte. Wörtlich findet sich vielleicht kein solcher Satz in seinem Buche, aber er behandelt die Arbeiten dieser Herren so geringschätzig und so überlegen, als ob sie ganz außerhalb der Wissenschaft ständen, was ich hinreichend in meinen »Anm.« beleuchtet zu haben glaube.

2) Spatiierung durch mich. In vielen von seinen Citaten spatiiert Prof. H. Worte oder Sätze, welche vom betreffenden Verfasser nicht spatiiert sind, ohne darauf aufmerksam zu machen. Man muss dieses nur rügen, weil die Meinung der betreffenden Verf. nur zu leicht entstellt wird.

bedenklicher [1]), und das besonders, wenn noch dazu kommt, dass die besprochene Sache in der von ihm selbst gelesenen und kritisierten Litteratur erwähnt steht. Dieses ist eben hier das thatsächliche Verhältnis, denn in meiner Abhandlung, »Psammofile Formationer«, welche Prof. H. kritisiert hat, steht erstens das von ihm als neues Beispiel angeführte *Eryngium* besprochen und abgebildet (Fig. 30), und ferner sind ebenso *Hippophaë* und *Weingärtneria* besprochen und abgebildet (Fig. 22, 26), und dass auch andere Arten dasselbe Vermögen besitzen, ist erwähnt (*Elymus*, *Halianthus*, *Agropyrum junceum*, *Nardus*, *Lotus corniculatus*, welche letzte Pflanze, wie auch *Viola tricolor*, in einem anderen, von Hansen nicht citierten Aufsatze abgebildet ist).

Man lese ferner auch, was Schimper schreibt: »In der nördlichen temperierten Zone befestigt der Helm, *Psamma arenaria*, . . . den lockeren Sand der Dünen, zusammen mit anderen Gräsern, mit *Elymus arenarius*, *Agropyrum junceum* u. s. w. Allen diesen Gewächsen kommt die wichtige Eigenschaft zu, wenn sie verschüttet werden, aus dem Sande wieder heraus zu wachsen.«

Diese Zeilen hat Prof. Hansen selbst in seinem Buche (O. I., p. 51) abgedruckt! Er muss gewiss ein sehr kurzes Gedächtnis haben.

Wenn es Herrn Prof. H. (Abw. p. 12) scheint, dass ich ihn des Plagiats beschuldigt habe, ist dieses unrichtig. Ich habe nicht gesagt, dass er bewusst die Ideen oder Beobachtungen anderer für eigene, originale herausgegeben hat. Ich habe durch viele Citate bewiesen, dass dieses ihm begegnet ist, — ganz parallel dem hier angeführten Falle. Der psychologische Grund ist mir unbekannt — ob Oberflächlichkeit, ob schlechtes Gedächtnis oder was sonst, wage ich nicht zu entscheiden.

Es ist mir aus verschiedenen Gründen eine unerquickliche Arbeit, seiner »Abwehr« entgegenzutreten; denn unter anderem würde es eine sehr umständliche und undankbare Arbeit werden, durch Hin- und Hercitieren zu beweisen, an wie vielen Stellen er meine Meinung entstellt hat. Die Wissenschaft wird auch durch solche Polemik wenig gefördert, — in diesem Falle besonders, weil die »Abwehr« äußerst wenig die wissenschaftlichen Fragen behandelt [2]). Ich kann es doch nicht ganz unterlassen. Nur solche

1) Auch schon früher soll ihm dieses passiert sein. Denn in seiner Arbeit »Sur l'anatomie et la biologie des algues marines Cystoclonium purpurascens (Huds.) Kütz. et Chordaria flagelliformis (Müll.) Ag.« (Scripta Botanica Horti Univers. Petropolitani, fasc. 19, 1902) schrieb Henckel: »Je ne puis passer sous silence, en citant l'ouvrage de M. Hansen, que ce savant s'attribue le mérite d'avoir établi le premier le système anatomo-physiologique des tissus dans les algues (l. c. 29, p. 267); or, cela a été déjà fait, 10 ans avant lui, per M. N. Wille«.

2) Mir als Ausländer, dem die deutsche Sprache nicht Muttersprache ist, fällt es natürlich auch recht schwer, im Deutschen einen Streit mit einem Stilisten wie Prof. Hansen aufzunehmen.

Sachen, wie Prof. Hansen's »pure Bescheidenheit« (Abw. p. 7), seine Verwechslung von »Rang« oder »Stufe« mit »Richtung« (Abw. p. 6—7), die Frage von *Erythraea*, *Rubus* und *Salix* und einige andere Punkte, welche den Kern der Frage nicht oder nur wenig berühren oder bei welchen Commentar ganz überflüssig sein dürfte, lasse ich liegen. Z. B. muss ich auch den Biologen das Urteil von Prov. Hansen's neuer Lehre von der »Immunität« (Abw. p. 11) überlassen, nach welcher z. B. die Anaeroben gegen ihr Lebensbedürfnis, »die Entziehung des Sauerstoffes«, »immun« sind, oder die Algen in heißen Quellen gegen gewisse hohe Temperaturen.

Zuerst muss ich mein Bedauern aussprechen, wenn ich an einer Stelle (vergl. Abw. p. 6—7) Prof. Hansen unrecht gethan haben sollte, indem ich, in meinem durchgehenden Bestreben kurz zu sein, durch ein unvollständiges Citat eine etwas andere Meinung hervorgebracht habe als Hansen's. Ich habe darauf nicht geachtet, sonst würde ich ihm natürlich nicht eine so leichte Möglichkeit gegeben haben, mich für »absichtliche« Verstümmelung seiner Worte zu beschuldigen, was er jetzt thut.

Wenn aber Prof. H. (Abw. p. 15) über meine »geradezu frevelhafte Verdrehung« seiner Worte aufschreit, ist er ganz irreleitend. Denn erstens habe ich Hansen's Worte oben auf S. 561 meiner Anm. vollständig angeführt, in welchen er sagte: »auf eine vergleichende Betrachtung der oberirdischen Vegetationsorgane wird merkwürdigerweise gar nicht eingegangen« (von Buchenau), und zweitens teile ich, unten auf derselben Seite, mein Schlussurteil mit folgenden Worten mit: »Dieses soll also nach Prof. H. keine «vergleichende Betrachtung der oberirdischen Vegetationsorgane» sein!« (Spatiierung von mir.) Mit welcher Berechtigung Prof. H. mich denn für »geradezu frevelhafte Verdrehung« seiner Worte beschuldigt, weil ich, Mitte derselben Seite, das Wort »vergleichend« vergessen habe, ist deutlich (ich schrieb dort: »er sei auf die Ökologie« der oberirdischen Organe gar nicht eingegangen«).

Eine ähnliche Schiefstellung meiner Meinung findet sich Abw. p. 13. In seinem Buche (O. l., p. 8) schrieb Prof. Hansen, dass »vielfach die Meinung verbreitet zu sein scheint, dass ausschließlich der Kochsalzgehalt des Strandes diesen sauber halte. Es sind aber doch noch andere Momente, welche mir erwähnenswert erscheinen, Factoren, die bisher nicht in Rechnung gezogen sind« (von mir spatiiert), nämlich die durch Wind und Flut verursachte Unruhe des Strandes. Ich zeigte dann, dass auch die Beweglichkeit des Strandes in Rechnung gezogen worden ist. Ich bitte hiermit seine Darstellung Abw. l. c. zu vergleichen. Wenn er nun auch hier schreibt: »Man wird vergeblich in dem einschlägigen Capitel 13, p. 241 [in meinem Lehrb.] bei der Beschreibung des Sandstrandes die Erwähnung der Beweglichkeit des Bodens suchen«, ist es doch erstaunlich, dass er nicht im stande ist, die Meinung folgenden Satzes zu verstehen,

der gerade auf p. 241 steht: »Die Vegetation (des Sandstrandes) ist sehr offen und sehr dürftig; eine Pflanze steht hier, eine andere da, von anderen entfernt, was wohl zunächst durch Wind und Wasser (Hochwasser) verursacht wird« (Spatiierung durch mich). Es steht dasselbe mit anderen Worten und noch deutlicher in der von Prof. H. besprochenen Abhandlung »Psammofile Formationer«. (Obgleich SCHIMPER nicht gerade auf die Bedeutung der Beweglichkeit des Bodens für die Dichtigkeit der Vegetation hinweist, hat er diesen Factor »in Rechnung gezogen« dort, wo er die Eigentümlichkeiten des Sandstrandes Javas behandelt.) Prof. H. hat selbst folgende Zeilen aus SCHIMPER herausgeschrieben (O. I., p. 50): »Die Südküste Javas ist . . . Nur der flache Strand und die dem Meere zunächst gelegenen Dünen zeigen in ihrer Vegetation die charakteristischen Einflüsse der Standorte: Erschwerte Befestigung am losen Substrat, erschwerte Wasserversorgung, Kampf gegen den Seewind, oder Benutzung desselben zum Transport der Früchte auf der glatten Sandfläche lassen sich aus den merkwürdigen Gestalten herauslesen« (Spatiierung durch mich).

Die Logik HANSEN's ist mir an einigen Stellen unfassbar, z. B. an folgenden. Es sollen »schneidende Widersprüche« von mir sein (Abw. p. 5), dass ich an einer Stelle (Anm. p. 572) auf die große Bedeutung des Windes hinweise[1]), an einer anderen aber (Anm. p. 578) es als einen großen Fehler bei HANSEN bezeichne, dass er überall in dem Winde den einzigen oder doch den allerwichtigsten Factor erblicke. Oder folgendes (Abw. p. 5): Ich hatte (Anm. p. 562) durch Citat von BUCHENAU gezeigt, dass dieser die Kurzrasigkeit »weniger dem Zahn des weidenden Viehes oder dem . . . mageren Boden«, »als dem starken Winde« zuschreibt; an einer anderen Stelle (Anm. p. 576) aber sagte ich, dass es meiner Meinung nach die Sense und die Tiere sind, welche die kleinen Exemplare kurz geschnitten haben. Dieses soll also ein Widerspruch sein! Dazu kommt noch, dass ich hier nicht einmal von der Kurzrasigkeit im allgemeinen spreche, sondern von einem concreten Falle, nämlich dem kleinen *Aster Tripolium*, was Prof. H. also nicht verstanden hat. Die Ursache der Kurzrasigkeit ist natürlich in jedem gegebenen Falle speciell zu beurteilen; sie wird in einem Falle der Sense, in einem anderen den Tieren, in anderen wieder besonders dem Nahrungsgehalt des Bodens vorzugsweise zuzuschreiben sein, welch letzterer Factor selbst in meinem, jetzt Prof. HANSEN bekannten, Schulbuche kurz erwähnt ist[2]).

---

1) Dass H. »seine Ideen von mir entlehnt« haben soll, habe ich nicht geschrieben.

2) Durch FRÜH's neulich publicierte, sehr wertvolle Arbeit, »Die Abbildung der vorherrschenden Winde durch die Pflanzenwelt« (Zürich 1901—02) bin ich auf eine andere Abhandlung von BUCHENAU aufmerksam geworden: »Über die ostfriesischen Inseln und ihre Flora« in Verhandlungen des elften deutschen Geographentages zu Bremen 1896. Hier schreibt BUCHENAU: »Die Wattenwiesen sind kurz, nicht nur wegen des weidenden

Als ich in dem Buche O. I. gesehen hatte, in welchem Grade Prof. H. auch meine Darstellung über die Bedeutung der Luftbewegungen in meinem Lehrbuche ignorierte, obgleich ich den Wind in Klasse mit Luft, Licht, Wärme, Niederschlägen und Luftfeuchtigkeit gestellt habe und zu den unmittelbar wirkenden, geographischen Factoren gerechnet habe (Pflanzenvereine p. 11), und ebenda ein Capitel von 4 Seiten[1]) über die Luftbewegungen habe, außerdem an anderen Stellen in dem Buche auf die Winde zurückkomme, fragte ich (Anm. p. 572): kennt Prof. H. denn nicht mein Lehrbuch?[2])

Prof. Hansen nimmt diese Frage zur Beantwortung auf, um zu zeigen, dass er das Buch (oder jedenfalls das betreffende Capitel) gut kenne, und es nur aus Geringschätzung absichtlich ignoriert habe. Ich muss aber dennoch glauben, dass Prof. H. doch nicht ganz das betreffende Capitel kennt oder sich nicht ganz erinnert. Denn sonst würde er z. B. nicht nur die 6 Zeilen über die »Bedeutung des Windes« für die »Verteilung der Vegetation« als ein Beispiel von meiner »umfassenden Darstellung« abgedruckt haben (Abw. p. 18); er würde dann gewiss auch den letzten Absatz des Lehrbuches auf Seite 39—40 ganz abgeschrieben haben, fast $1/2$ Seite. Sollte er wirklich dadurch irre geleitet sein, dass dieser Absatz nicht wie jene 6 Zeilen unter der Überschrift: »Verteilung der Vegetation« steht?

Er würde gewiss auch nicht gesagt haben (Abw. p. 17): »In welcher Weise der Wind austrocknend wirkt, hat Prof. W. weder gefragt, geschweige denn untersucht«, wenn er gekannt hätte, was S. 37—38 über die Wirkungen der Luftbewegungen auf Sprosse und Blätter durch das beständige Wegführen der dampfreichen Luft steht.

Viehs, sondern wegen des fast beständig ungebrochen über die ebenen Flächen streichenden Windes; sie teilen diese Eigentümlichkeit mit den Gewächsen aller dem Winde stark ausgesetzten Flächen, z. B. auch der welligen Hügel bei Brighton und der SW-Abhänge der Insel Wight« (nach Frün citiert). — In seiner »Abwehr« (p. 15) hat Prof. H. noch die Kühnheit zu behaupten: er habe den niedrigen Wuchs »allgemein mit dem Wind in Beziehung gebracht, was bisher nicht geschehen ist« (Spatiierung von mir).

1) Prof. Hansen weist darauf hin (Abw. p. 17), dass meine »umfassende Darstellung« nur 4 Seiten gegenüber den 86 Seiten seiner Arbeit groß ist, woraus sich nach seiner Meinung schon »die Dürftigkeit der bisherigen Einsicht« ergeben soll. In einem Lehrbuche muss alles kurz und knapp abgefasst sein; viele Worte und viele Wiederholungen und große Weitläufigkeit wie in Hansen's Buche ist auch für eine solche Arbeit wie Hansen's gerade kein Vorzug.

2) Ich habe nie dieses Buch als ein »bahnbrechendes« Werk (vergl. Abw. p. 21) bezeichnet oder betrachtet. Ich betrachte es nur als einen Versuch, eine große Menge von zerstreuten Einzelheiten übersichtlich nach einem ökologischen Principe zu ordnen, und dass das Buch mangelhaft ist, vieler Verbesserungen bedarf und teilweise ganz umgearbeitet werden sollte, sehe ich wohl ein. Um so mehr hat sein unerwarteter Erfolg mich gefreut. Für die Berichtigung einiger kleiner Ungenauigkeiten (Abw. p. 17) sage ich Prof. H. besten Dank. Sollte das Buch noch eine neue Auflage erleben, werde ich nicht unterlassen, sie zu corrigieren.

Er würde gewiss auch angeführt haben, dass auch vom Wachstume und Fleckigwerden der Blätter die Rede ist. Und er würde gewiss anderes erwähnt haben, als die kurzen »banalen« Sätze, mit denen er sich jetzt begnügt, um gerecht zu sein — was er als Wahrheit suchender Mensch doch gewiss wünscht.

Ich habe mich wieder und wieder in allem Ernst gefragt, was eigentlich das Neue in Prof. HANSEN's Buche sei, wie er noch fortfahren kann, zu behaupten, die Fragen seien in seiner Arbeit gelöst. Ist es z. B. die Auffassung, dass der Wind durch langsame Wegführung der Wasserdämpfe austrocknend wirkt? Unmöglich. HANSEN selbst verweist ja auf die Erfahrungen von Wäschetrocknen (Abw. p. 17).

Oder sollte das Neue sein, dass die Laubblätter als diejenigen Organe hervorgehoben werden, welche durch den Wind leiden und durch deren Austrocknung zuletzt die Pflanze getötet wird? Unmöglich. Man sollte dann glauben, dass Prof. H. damit unbekannt wäre, dass das Laubblatt als das specielle Organ der Transpiration anerkannt ist, welches daher auf höchst verschiedene Weise als Regulator derselben ausgebildet ist, und dass, wenn von Transpiration gesprochen wird, ein jeder Botaniker sogleich zuerst an die Laubblätter denkt. Dies wird einem »deutschen Professor« vorzüglich bekannt sein.

Oder sollte das Neue darin liegen, dass »diese Art des Windschadens« (d. h. Braunfärbung der Blätter an der Spitze, am Rande u. s. w.) »nicht beobachtet und beschrieben« war (O. I. p. 33), ehe er es that? (vergl. Abw.). Er muss dann vergessen haben, dass KIHLMAN die »dunklen, missfarbigen Flecken an den Rändern und Spitzen der Blätter von *Betula* und *Salix*, deren Zahl und Größe unaufhaltsam zunahm« besprochen hat, und »die schwarzen Blattränder« an *Ribes rubrum*, an *Caltha* und *Trollius* (Kelchblätter); die »dürren Flecken« auf den Blättern der Bäume; die »an den Rändern und überhaupt in den wasserreichen Geweben zwischen den großen Nervenrippen entstandenen, erst gelbgrünen, dann sich dunkelfärbenden, unregelmäßigen Flecken, was bald zu vollständiger Vertrocknung und Braunfärbung der betreffenden Gewebepartien führte.« KIHLMAN beschreibt das Phänomen noch sorgfältiger; er untersucht es mikroskopisch, kommt zu dem Schlusse, dass die Erscheinungen »einerseits von einer durch den heftigen Wind gesteigerten Transpiration, andererseits von einem infolge der niedrigen Temperatur verlangsamten Saftsteigen« abhingen (p. 101). Und um diese Resultate zu bestätigen, versuchte er dann, ob dieselbe Blattfleckigkeit hervorgerufen wurde, wenn die Blätter einer Austrocknung durch Wärmestrahlung ausgesetzt waren, und er fand dieses bestätigt[1]).

Dass viele andere Beobachtungen über Missfärbung der Blätter durch

1) Prof. HANSEN schreibt (Abw. p. 19): »Ich habe in meiner Arbeit festgestellt, dass die Pflanzen durch Austrocknung der Blätter getötet werden. Prof. WARMING behauptet,

Wind vorliegen, kann man bei Kihlman und Früh sehen. Zu den ältesten mir bekannten gehören die z. B. von Kohl, der Anfang der vierziger Jahre auf Sylt »die Verdorrung der Bäume in einem Sommersturme« (im August) beobachtete und beschrieb. Die jüngsten finden sich (S. 260—274) in einer Abhandlung von Helms über die Waldkiefer in Tidsvilde (Nordküste von Seeland) in Tidsskrift f. Skovväsen, Bd. 14, Köbenhavn 1902).

Ich kann mit bestem Willen nichts anderes sehen, als dass das einzige, jedenfalls das wesentlichste Verdienst Hansen's das ist, dass er einige neue Beobachtungen über Missfärbung der Blätter im Winde publiciert hat, was ich auch in den »Anm.« gewürdigt habe.

Selbst wenn Kihlman nicht seine Beobachtungen aus Finland verallgemeinert haben sollte, was er nach meiner Auffassung gethan hat, wird Prof. H. doch finden, dass z. B. weder Schimper noch ich Stürme oder kalten Boden als notwendige Bedingungen für ein Leiden der Pflanzen durch den Wind aufgestellt haben. Ich schreibe z. B. (Lehrb. p. 39): »Die Gefährlichkeit des Windes wird vermehrt, wenn die Wurzelthätigkeit der Pflanze zugleich durch die Kälte des Bodens gehemmt wird« (Spatierung durch mich). Ein mitwirkender Factor muss doch wohl in den meisten Fällen gesucht werden[1]).

Prof. Hansen macht mir den Vorwurf (Abw. p. 18), ich habe in meinem Lehrbuch keine bestimmte Meinung über die Gründe für die besprochenen Windwirkungen geäußert. Ich meine, dass ich mich so bestimmt geäußert, wie es der Stand der Wissenschaft erlaubte. Nachdem ich drei verschiedene vermeintliche Factoren (mechanische Wirkungen, Salz, Kälte) genannt habe und mich über diese ausgesprochen, fahre ich fort: »Die Wahrheit ist wahrscheinlich, dass besonders die durch den Wind hervorgerufene Verdunstung, also die Austrocknung der Grund sei«. Ich finde, dass dieser Satz, in Verbindung mit dem, was ich sonst über die Luftbewegungen geschrieben habe, den jetzigen Standpunkt gut bezeichnet.

In dem oben angeführten Werke von Früh wird man eine sehr große Zahl von Beobachtungen über Windwirkungen zusammengestellt finden, und auch die Gründe zu den beobachteten Leiden der Pflanzen durch die Winde werden besprochen. S. 15—18 hat er Auslassungen verschiedener Be-

---

das habe »Kihlman und vor allem er selbst bewiesen«. (Spatiierung durch mich.) Das letzte ist einfach eine Unwahrheit. Nie habe ich mir die Ehre für einen Beweis anzueignen versucht.

1) Prof. Hansen schreibt (Abw. p. 18): »auf Borkum, wo die Kälte gar nicht mitwirkt«. Andere Beobachtungen von den Nordseeinseln schreiben doch der Kälte eine wesentliche Mitwirkung zu. Wenn Kohl z. B. in seiner interessanten Abhandlung: »Der Nordwestwind in den unteren Elb- und Weserlanden« (Nordwestdeutsche Skizzen) schrieb, dass der Nordwestwind so gefährlich ist, so wird der Grund wahrscheinlich der sein, dass er so kalt ist und den Erdboden abkältet. Vergl. das Citat von Friedrich (siehe unten). Bei plötzlichem oder starkem Leiden der Pflanze werden gewiss immer andere Factoren mitwirken, welche die Wasseraufnahme niedersetzen.

obachter über den ursächlichen Zusammenhang jener Leiden mit dem Salzgehalt der Luft angeführt. Wenn man liest, wie die Pflanzen am Meere mit Salzkrusten bedeckt werden können, und auch aus alter Erfahrung weiß, dass z. B. die Dünenpflanzen an der Küste salzig schmecken können, wegen oberflächlich anhaftender Salzbelege, liegt der Gedanke nahe, das Salz könne den Pflanzen schaden. Der Vorsteher eines dänischen Leuchtturmes z. B. will beobachtet haben, dass die Blätter seiner Küchenpflanzen schnell missfarbig werden, sobald sich salziger Staub vom Meere auf ihnen festsetzt. Aber jedenfalls kann diese Wirkung nur am Meere stattfinden (mein Lehrb. p. 38), und bewiesen ist die schädliche Wirkung des Salzes nicht. Früh schließt daher auch ganz richtig: »Ob Salz überhaupt an und für sich schädlich wirkt, ist nicht constatiert«.

Dass die Pflanzen mechanisch durch den Wind leiden können, ist allen bekannt, und Früh so wie Helms haben auch diese Seite besprochen. Aber im allgemeinen müssen die Luftbewegungen wohl stark sein, um mechanisch (durch Druck, Windschliff u. s. w.) zu schaden. Unentschieden ist es noch, welche Wirkung das fortgesetzte Schütteln der Blätter durch den Wind hat, und in welchem Verhältnisse dasselbe zu der Transpiration steht. Der Sandschliff am Strande wird auch von Früh besprochen (sowie von mir in »Psammof. Form.«); aber auch diese Form des Leidens wird nur local zu treffen sein.

Als der Hauptfactor wird doch immer und überall eine übermäßige Transpiration zu betrachten sein, selbst wenn andere Factoren, mitspielen, was ich durch die Worte »wahrscheinlich — besonders« so stark ausgedrückt habe, wie es mir ratsam schien. Das ist eben auch in der Wissenschaft die »landläufige« Ansicht, wofür ich in meinen »Anm.« hinreichend Belege gegeben habe, und aus neuester Zeit könnten noch andere angeführt werden (z. B. Früh, Rikli, Kearney, Helms). Früh citiert p. 20 eine mir unbekannte Abhandlung von Friedrich (aus Deutsche Medicinalzeitung 1890); die Äußerung derselben über die Windwirkungen (von der Insel Sylt) scheint mir so interessant, dass ich sie (nach Früh) anführen will: »Er erkannte«, dass der geringe Salzgehalt nebensächlicher Natur ist, dass vielmehr der rein mechanischen Wirkung des Windes, der Verdunstung und Kälteerzeugung der Hauptteil an der — dies sei betont — nur nach heftigem Nordwest eintretenden Schädigung der Vegetation zukommt«, in der Hauptsache scheint der schädliche Einfluss des Windes auf die Belaubung der Bäume »auf einem Vertrocknungsprocess« zu beruhen (S. 14)«. Die übermäßige Verdampfung wird gewiss auf verschiedene Weise zu stande kommen; entweder dadurch, dass der Wind zu stark oder zu constant wird, oder dass er, ohne besonders stark zu sein, mit anderen Factoren combiniert wird.

Wenn ich auf meine Schulbotanik verwies, war es eben um zu zeigen, wie »landläufig« die Ansicht von der Bedeutung des Windes jedenfalls für

die Dünenvegetation ist (ich kann auf HANSEN's Citat der betreffenden Stelle oben p. 22 hinweisen). Es schien mir diese Hinweisung recht nützlich einem Manne, obendrein einem »Professor« gegenüber, der (O. I., p. 42) schrieb: »Nirgends ist die Abhängigkeit der ganzen Vegetation vom Winde aufgestellt worden« und (O. I., p. 29): »Dieser gemeinsame Zug des niedrigen Wuchses ist in die Augen fallend, bisher aber gänzlich zurückgetreten, gegen andere Beobachtungen, welche man an der Inselflora gemacht hat«. Es wird ja gerade in dem angeführten Satze aus dem Schulbuche auf die Bedeutung des Windes für die ganze Vegetation, den niedrigen Wuchs und überhaupt die Pflanzenform in den Dünen hingewiesen[1]).

Wieder in der »Abwehr etc.« p. 18 lobt Prof. HANSEN sich seiner Verdienste mit folgenden Worten: »... habe ich in meiner Abhandlung die ersten wirklichen Beobachtungen über das Austrocknen der Blätter, die Grundlage für das Verständnis aller Windwirkung, mitgeteilt.« Den wahren Wert von diesem Lobe wird man leicht einsehen können, wenn man sich erinnert, was oben über namentlich KIHLMAN's Beobachtungen mitgeteilt wurde. Prof. HANSEN hat keinen Hahnenschritt über das hinaus gethan, was KIHLMAN und andere beobachtet haben. Er ist nicht einmal soweit gekommen wie KIHLMAN, was ich schon (Anm.) gezeigt habe. KIHLMAN ist, soviel ich weiß, der einzige, der durch Experiment den Austrocknungstod der Blätter zu beweisen versucht hat und auch einen gewissen Beweis beigebracht hat. Prof. HANSEN hätte noch weitere Experimente machen, eingehend und umfassend die Sache physiologisch untersuchen und aufklären sollen, so dass die Rolle jedes der verschiedenen oft gewiss vereint wirkenden Factoren klar gelegt wurde; aber diese schöne Aufgabe — die aufgenommen werden muss — ließ er liegen[2]).

Dasselbe gilt z. B. auch für eine andere physiologische Frage, nämlich

---

1) Ich hätte auch auf meine »Almindelig Botanik« hinweisen können, wo S. 100 zu lesen steht (4. Ausg., 1900): »Der Wind ist eine andere Kraft, die formgebend wirkt, besonders wo er vorzugsweise von einer bestimmten Seite weht und sehr trocken ist. An der Windseite werden viele Zweige getötet werden der Austrocknung wegen, der Baum und der Busch wird gekrümmte Sprosse bekommen und eine Krone, welche sich gleichmäßig »(jävnt) von der Windseite zu der Leeseite hebt«. (Die Spatiierung ist hier gemacht).

2) Die Frage wird sich wahrscheinlich recht compliciert zeigen. HELMS l. c. erwähnt, dass die Waldkiefer in der Frühjahrszeit (März, April) rötliche Nadeln bekommt, mehr an der Westseite (von welcher der Wind gewöhnlich kommt) als an der Ostseite, mehr in Frühjahren mit viel Wind als in solchen mit stillem Wetter. Die Sonne ist wahrscheinlich mitwirkend, aber nicht der hauptsächlichste Factor, weil es keinen Unterschied giebt zwischen Nord- und Südseite der Bäume. Die Missfärbung wird nach ihm einer Austrocknung zuzuschreiben sein, und dass die Wasseraufnahme nicht Schritt mit der Verdunstung halten kann, wird durch die kalte Erde (im März) verursacht. »Im Winter werden die Nadeln nicht abgefärbt, selbst wenn es noch so viel weht, und im Sommer nur in besonders sturmreichen Jahren (1898).« Die letzten Beobachtungen zeigen, dass auch andere Factoren mitwirken. Es sind die alten Nadeln, von welchen

die, wie der Wind durch seinen »Verticaldruck« die Zweige der kriechenden Pflanzen nach allen Seiten ausbreiten kann (vergl. Abw. p. 9). Mir scheint eine solche Windwirkung ganz unmöglich, und das Phänomen der dem Boden anliegenden Zweige so vieler Strandpflanzen muss nach meiner Meinung auf ganz andere Weise erklärt werden, wie ich schon gesagt habe. In einer von MASSART neulich publicierten Abhandlung über *Polygonum amphibium* (Bull. du Jardin botan. de l'Etat à Bruxelles) bespricht er eine xerophile Dünenform mit niederliegenden, dem Sande angedrückten Zweigen. Auf der sanften Abdachung einer Lache in den Dünen wurde *P. amphibium* angepflanzt, von ca. 50 cm unter dem Wasserniveau bis zu einer Höhe von anderthalb Meter über demselben; nach 45 Tagen hatten die neuen Zweige sich ganz den verschiedenen Verhältnissen angepasst; je höher die Pflanzen über dem Niveau des Wassers standen, desto mehr kurzgliedrig und niederliegend wurden die Zweige, desto mehr behaart und klebrig die Blätter, bis schließlich die höchststehenden, welche auf dem trockenen Sande wuchsen, ganz den Typus der echten xerophilen Dünenform angenommen hatten. Es ist mir unmöglich, hier eine Windwirkung zu erblicken. Es liegt hier eine interessante physiologische Frage vor, welche man nicht so flüchtig abfertigen darf, wie es Prof. HANSEN thut. Hoffentlich wird der ausgezeichnete belgische Botaniker die Sache weiter verfolgen. HANSEN hätte sich lieber mit solchen physiologischen Fragen beschäftigen sollen, als sich mit den vielen schönen Federn schmücken, mit welchen er sich jetzt angethan hat.

Ich schloss meine »Anm.« mit einem scharfen Satze ab, indem ich schrieb: »Der wissenschaftliche Wert desselben (d. h. des Buches O. I.) ist in der That so gut wie Null«. Prof. HANSEN vermag nicht einmal dieses richtig zu citieren, indem er meine Worte ändert in: »gleich Null« (Abw. p. 1); er verstärkt sie dadurch. Ich habe nicht sagen wollen, dass seine Arbeit »gleich Null« ist, aber »beinahe Null«, denn ganz ohne wissenschaftlichen Wert ist sie ja nicht, wie ich auch in den Anmerkungen hervorgehoben habe. Ich werde noch hinzufügen, dass es auch von Wert ist, verschiedene Hinweisungen auf zerstreute Publicationen über die ostfriesischen Inseln an einer Stelle gesammelt zu haben. Wie hoch man dieses anschlagen will, wird wohl zunächst von dem Interesse abhängen, welches man für diese Inseln hegt; ein gewisses pflanzengeographisches Interesse hat es ja auch. Dass aber seine wirklichen wissenschaftlichen Verdienste in einem schreienden Missverhältnis stehen zu dem Lärm, den er von seinen Beobachtungen und Anschauungen macht, ist wohl allen einleuchtend.

---

die Rede ist, denn die Laubentfaltung findet erst später statt. Entweder wird die Waldkiefer im März, April dem Winde gegenüber anders gestimmt sein als zu anderen Jahreszeiten, oder — und das ist das wahrscheinlichste — die Luft ist im Frühjahr viel trockener als im Winter und auch als im Sommer. In dieser letzten Jahreszeit werden neue Wurzeln wohl auch in Activität sein, und der Boden ist wärmer als im Frühjahr.

Ebenso wenig kann ich seine »Abwehr« hoch stellen; ich erinnere mich nicht, eine polemische Replik mit einem so niedrigen Niveau gelesen zu haben. Prof. Hansen findet es für ihn »als deutschen Professor« »unwürdig«, das Citat aus meinem Schulbuche zu widerlegen (Abw. p. 22). Es scheint mir, er solle nicht zu laut von seiner Würde »als deutscher Professor« sprechen; denn als Zierde der deutschen Wissenschaft kann er gewiss nicht betrachtet werden.

P. S. Ein College, der nie in Verbindung mit Prof. Hansen stand, hat eine von Prof. Hansen »vorläufig als Manuscript« in Gießen gedruckte Flugschrift von ihm erhalten. Diese Schrift ist seine voranstehende »Abwehr und Berichtigung«. Sie ist als »Manuscript« wahrscheinlich weit verbreitet worden; mir hat er sie nicht geschickt. Dieses wäre nun auch ganz gleichgültig, wenn diese Flugschrift mit obenstehender »Abwehr« ganz identisch wäre, denn dann würde ich Gelegenheit haben, alles zu kennen und allem entgegenzutreten. Sie ist aber nicht völlig identisch; der Verfasser hat hier in »Bot. Jahrb.« verschiedenes weggelassen, was in der Flugschrift steht. Soweit ich sehe, sind doch nur zwei Weglassungen von Bedeutung für mich. Auf S. 8 in der Flugschrift beschuldigt er mich der Unwahrheit; es sollte nämlich unwahr sein, dass sein Buch »mir in die Hände gefallen war«, indem ich es als Recensionsexemplar von der Redaction der Botan. Zeitung verlangt und zugeschickt bekommen haben sollte. Diese Beschuldigung hat er oben weggelassen, wahrscheinlich weil er entdeckt hat, dass er sich geirrt hatte. Ich werde nur hier für diejenigen Personen, welche nur die Flugschrift gelesen haben, die Erklärung geben, dass ich damals nicht einmal eine Ahnung davon hatte, dass die betreffende Redaction ein Exemplar bekommen hatte.

Die zweite Änderung betrifft die Note oben S. 22—23, welche in der Flugschrift größer war und noch deutlicher als jetzt die giftige Insinuation enthält, ich habe mir die Ehre vindicieren wollen, »Schöpfer« der (249, nicht vielen hunderten) Abbildungen in dem Schulbuche zu sein, obgleich sie nur zum geringen Teile original sind. Hierzu will ich bemerken, dass erstens solche kleine Schulbücher bei uns, und ich glaube sagen zu können, überhaupt in den skandinavischen Ländern mit wenigen Ausnahmen mit fremden Clichées illustriert sind, dass die Autoren nicht bei den Abbildungen genannt sind und dass wenigstens alle Fachleute das thatsächliche Verhältnis kennen, selbst wenn es in der Vorrede nicht gesagt sein sollte, dass die Abbildungen nicht oder nicht alle original sind. Was mein Buch betrifft, habe ich doch in dem »Vorworte« zu demselben um nähere Erklärung der Abbildungen auf meine »Almindelig Botanik« hingewiesen, wo sie zum großen Teil auch wiedergegeben sind, und von den über 600 Figuren in diesem Buche ist nur eine verhältnismäßig kleine Zahl nicht mit Autorbezeichnung versehen worden, teilweise weil es vergessen worden ist, teilweise weil ich die Autoren nicht kenne. Es zeigt dieser Hinweis, dass ich nicht die Absicht gehabt habe, die Wahrheit zu verheimlichen, dass die allermeisten Abbildungen hier (wie auch in meiner »Systemat. Botanik«) nicht original sind.

Ob die Clichés von meinem Verleger gekauft sind oder ohne Erlaubnis copiert (was Hansen auch besprach), ist seine Sache; gesetzwidrig ist das letzte jedenfalls nicht, weil Dänemark sich bisher der Berner Convention nicht angeschlossen hat, was aber wohl in diesem Jahre geschehen wird.

Weil diese giftigen, für die wissenschaftlichen Fragen ganz unwesentlichen Beschuldigungen mit der Hansen'schen Flugschrift ausgeschleudert worden sind, sehe ich mich zu meinem großen Bedauern genötigt, obenstehende Aufklärungen hier niederschreiben zu müssen, weil mir keine andere Gelegenheit offen steht, ihnen zu begegnen.
